

⑫ 公開特許公報 (A) 平3-90346

⑬ Int. Cl. 5

B 32 B 15/04

識別記号

庁内整理番号

7148-4F※

⑭ 公開 平成3年(1991)4月16日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑮ 発明の名称 セラミックスと合金よりなる複合翼

⑯ 特願 平1-224437

⑰ 出願 平1(1989)9月1日

⑱ 発明者 中村重義 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内

⑲ 発明者 舟本孝雄 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内

⑳ 発明者 児島慶享 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内

㉑ 発明者 潤井貴夫 茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内

㉒ 出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉓ 代理人 弁理士 小川勝男 外2名

最終頁に続く

明細書

3. 発明の詳細な説明

1. 発明の名称

〔産業上の利用分野〕

セラミックスと合金よりなる複合翼

本発明は、発電用ガスタービンにおける翼の構造に関するもの。

2. 特許請求の範囲

〔従来の技術〕

1. ダブティル部はNi基合金、Co基合金あるいは、Fe基合金又はそれらの組合せ、翼部あるいは翼部を含むダブティル部近傍は炭素/炭素複合材、炭化珪素/炭化珪素系複合材あるいは窒化珪素又はそれらの組合せよりなることを特徴とするセラミックスと合金よりなる複合翼。

ガスタービン用の翼材料は、従来から主としてNi基合金が使用されて来た。普通凝固翼から、更に、高温強度に優れている。柱状晶翼、単結晶翼又、分散強化型合金翼が一部使用されている。しかし、耐用温度がもつとも高い分散強化型合金翼でも、その温度は1100°Cである。

2. 請求項1において、セラミックスで構成される翼部と合金で構成されるダブティル部は機械的に結合あるいはインサート材を用いて、拡散接合されることを特徴とするセラミックスと合金よりなる複合翼。

一方、ガスタービンの熱効率を高めるためには、燃焼ガス温度を高める必要があり、更に、耐用温度の高い材料が要求される。

3. 請求項1において、耐酸化性を付与するため翼部、及び、ダブティル近傍で合金以外で構成される部位は、炭化珪素系のコーティングを施行することを特徴とするセラミックスと合金よりなる複合翼。

従来のセラミックタービン翼は特開昭62-171976号公報に記載のように、主として、静翼を対象として、すべてセラミックスで構成され、その表面に耐食性および耐酸化性を向上させるため、クロムとアルミニウムを含む表面層を形成する例がある。

しかし、この公報には動翼に関しては具体的な記述もなく、セラミックスと合金の組合せによる複合型翼に関しては考慮されていない。

〔発明が解決しようとする課題〕

本発明の目的は、燃焼ガス温度1500℃以上の高温ガスタービン用動翼を提供することにある。

動翼に求められる主要な高温特性として、高温強度、耐食性、耐酸化性、及び、延性がある。これらの高温特性は動翼の場所により要求程度が異なり、高温の燃焼ガス流と接触する場所は、高温強度、耐食性、耐酸化性が要求され、一方、動翼を固定するディスクの近傍は高温強度と延性が要求される。

この傾向は燃焼ガス温度が上昇するに従い、強くなる。

動翼に求められるこれらの高温特性を満足させるために、翼部はセラミックス、又、ダブティル部は合金より構成され、かつ、セラミックス部は耐食性、耐酸化性を付与するため、炭化珪素のコーティングを施した、セラミックスと合金の複合

ダブティル部にNi基合金、Co基合金、あるいは、Fe基合金を用いる理由は、この部位は燃焼ガス流と、直接、接触しないため、温度は翼部より低くなり、十分これらの合金でも強度が確保される。又ガスタービンの起動時、強い衝撃が作用し、延性のある材料が必要であり、もろいセラミックスより合金の方が適している。これらの合金の中で高温強度と延性の点からはNi基合金が好ましい。

又、セラミックス部に炭化珪素のコーティングを施工する理由は、上述のセラミックスは高温での耐食性と耐酸化性に問題があるため、表面にコーティング層を形成させる必要がある。

特に、炭素／炭素複合材の場合は、耐酸化性に劣るため、このコーティング施工は必要となる。

〔作用〕

ガスタービンに用いられる動翼は高温燃焼ガスに、直接、さらされるため、高温腐食、酸化を受け、又大きな熱応力、遠心力が作用するため、高耐食性高強度の特性を持つものが要求される。

型翼が最適である。

〔課題を解決するための手段〕

動翼を構成する翼部、及び、ダブティル部の一部は炭素／炭素複合材、炭化珪素／炭化珪素複合材、あるいは、窒化珪素又はそれらの組合せから、又ダブティル部はNi基合金、Co基合金、あるいは、Fe基合金、又は、それらの組合せからそれぞれ構成される複合型翼を提供する。

又、燃焼ガス中に含有されているNa、V、Sによる腐食、酸素による酸化を防止するために、燃焼ガス流と接触する表面に炭化珪素のコーティングを施す。

セラミックスと合金は機械的あるいはインサート材を用いる接合により動翼の形状に成形される。次に、翼部にセラミックス、ダブティル部に合金を用いた理由を下記に示す。

炭素／炭素複合材、炭化珪素／炭化珪素複合材、および、窒化珪素のセラミックスは高温における強度が高く、又、合金に比べて、比強度も高く、動翼材として最適である。

本発明のように、翼部はセラミックス、ダブティル部は合金よりなる複合型動翼はセラミックス、合金の優れた特性を発揮するもので、燃焼ガス温度1500℃以上のガスタービン用動翼に適する。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を説明する。

〔実施例1〕

第1図に示すように、1. 翼部、2. プラットホーム、3. シヤンク部及び4. ダブティルの一部を炭化珪素／炭化珪素複合材1を用い、接合部5より下部4はNi基合金であるIN738LCを用い、5で示す位置で接合し、複合翼を作成した。

その接合方法は第2図に示すように、ダブティルの一部を構成するNi基合金24IN738LCの上にろう材として、厚さ100μmの35%銅－マンガン箔22を、その上に厚さ2mmの銅－炭素箔23を、その箔の上に再度ろう材として、厚さ100μmの35%銅－マンガン箔22を重ね、上部は翼を形成する炭化珪素／炭化珪素複合材

21を配置し、アルゴン雰囲気中で高周波加熱により、加熱速度200°C/minで870°Cまで加熱し、0.05kgf/cm²の圧力を10秒間付加した後、放冷した。

〈実施例2〉

第3図に示すように、翼部、プラットホーム、シャンク及びダブティルの1部を炭化珪素/炭化珪素複合材21で形成し、IN738LC合金で製造されたダブティルの嵌合部は放電加工により成形され、それぞれが機械的に嵌合して、複合翼を作成した。

〈実施例3〉

炭素/炭素複合材よりなる翼の表面42に炭化珪素をプラズマ溶射により、第4図に示すようにコーティングを施行した。

〔発明の効果〕

本発明によれば、耐熱性と韌性の両方の特性に優れたガスタービン用動翼が得られ、より高温ガスでの運転が可能であり、熱効率の高いガスタービンが実現できる。

4. 図面の簡単な説明

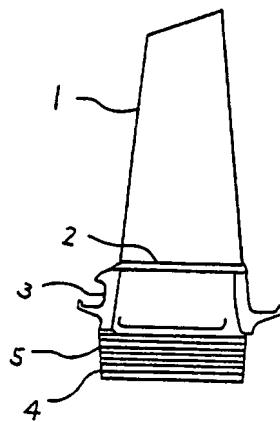
第1図は本発明の一実施例のガスタービン用動翼の正面図、第2図は第1図に示す接合部5の断面図、第3図は翼、シャンク部とダブティル部の断面図、第4図は翼表面に炭化珪素のコーティング層を形成した時の断面を模式的に示した断面図である。

1…炭化珪素/炭化珪素複合材、2…35%銅-マンガン箔。

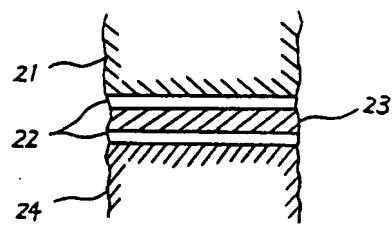
代理人 弁理士 小川勝男



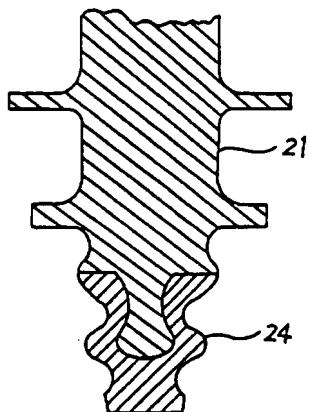
第1図



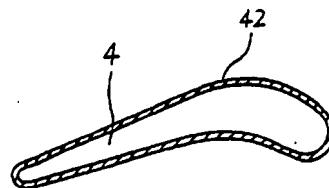
第2図



第3図



第4図



第1頁の続き

⑤Int. Cl.⁵

識別記号

府内整理番号

// C 22 C 19/00
F 01 D 5/14
5/28

M 6813-4K
7910-3G
7910-3G

⑦発明者 福井

寛

茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内